

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-222747

(43)Date of publication of application : 26.08.1997

(51)Int.Cl.

G03G 9/08

G03G 15/14

(21)Application number : 08-030669

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 19.02.1996

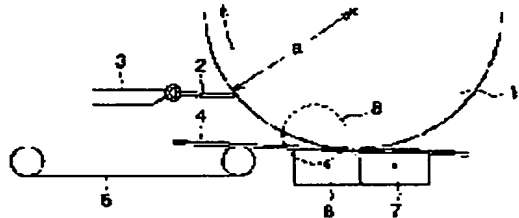
(72)Inventor : HORIUCHI KAZUHISA

## (54) IMAGE FORMING METHOD AND DEVELOPER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely separate a transfer material from a photoreceptor by allowing a specific separation auxiliary to exist between the photoreceptor and the transfer material, so as to separate them.

**SOLUTION:** An electrostatic latent image on the photoreceptor 1 is transferred from the photoreceptor 1 to the transfer material 4 by a transfer electrode 7. In a transfer material separating part, 8, the transfer material 4 and the photoreceptor 1 are separated. A separation process is the one of separating the photoreceptor 1 and the transfer material 4, in such a manner that the moving speed of the surface of the photoreceptor 1 is made  $\geq 250\text{mm/sec}$ , the radius of curvature of the photoreceptor 1 is made 30-200mm and a separation auxiliary whose particle size is 10-50 $\mu\text{m}$  and  $L^*$  is 80-100 in color space shown by  $L^* a^* b^*$  exists between the photoreceptor 1 and the transfer material 4. The separation auxiliary is supplied to the photoreceptor 1 from a developer incorporating the separation auxiliary. As this auxiliary, various kinds of inorganic particles and resin particles and further, a blended particle having the inorganic particle on the surface of the resin particle are used.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-222747

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 9/08			G 0 3 G 9/08	3 7 1
15/14	1 0 1		15/14	1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-30669

(22) 出願日 平成8年(1996)2月19日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 堀内 一寿

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(54) 【発明の名称】 画像形成方法及び現像剤

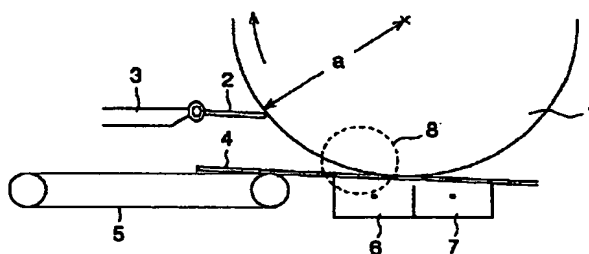
(57) 【要約】

【課題】 分離性能の向上した画像形成方法、及び現像剤の提供。

【解決手段】 移動する感光体上の静電潜像を現像する現像工程と、現像により顕像化されたトナー像を転写材上に転写する転写工程と、該トナー像を担持した転写材を分離する分離工程を有する画像形成方法において、該分離工程は、感光体表面の移動速度が $250\text{mm}/\text{sec}$ 以上で、感光体の曲率半径が $30\sim 200\text{mm}$ であり、かつ、粒径が $10\sim 50\mu\text{m}$ で、

【外1】

$L^*a^*b^*$ で表された色空間において $L^*$ が $80\sim 100$ である分離助剤を感光体と転写材との間に存在させて分離する分離工程であることを特徴とする画像形成方法及び該分離助剤を含有する現像剤。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動する感光体上の静電潜像を現像する現像工程と、現像により顕像化されたトナー像を転写材上に転写する転写工程と、該トナー像を担持した転写材を分離する分離工程を有する画像形成方法において、該

$L^*a^*b^*$ で表された色空間において  $L^*$ が80~100

である分離助剤を感光体と転写材との間に存在させて分離する分離工程であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】 前記分離工程が静電分離工程であることを特徴とする請求項1記載の画像形成方法。

【請求項3】 前記分離助剤を、分離助剤を含有する現

$L^*a^*b^*$ で表された色空間において  $L^*$ が80~100

である分離助剤とトナーを含有することを特徴とする現像剤。

【請求項5】 移動する感光体上の静電潜像を現像する現像工程と、現像により顕像化されたトナー像を転写材上に転写する転写工程と、該トナー像を担持した転写材を分離する分離工程を有する画像形成方法において、該

$L^*a^*b^*$ で表された色空間において  $L^*$ が80~100

である分離助剤を感光体と転写材との間に存在させて分離する分離工程であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項6】 前記分離工程が静電分離工程であることを特徴とする請求項5記載の画像形成方法。

【請求項7】 請求項5記載の分離助剤を、分離助剤を含有する現像剤から感光体に供給することにより感光体

$L^*a^*b^*$ で表された色空間において  $L^*$ が80~100

である分離助剤とトナーを含有することを特徴とする現像剤。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、転写材を確実に分離することができる画像形成方法、および、転写材の分離性能を向上させることができる静電荷像現像剤に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 現在において、ある画像情報から可視画像を形成する方法として、電子写真法、静電記録法、静電印刷法等のように静電潜像を経由する方法が広く知られている。例えば電子写真法においては、光導電性材料よりなる感光層を有してなる潜像担持体（以下感光体ともいう）に一様な静電荷が付与された後、原稿露光により当該潜像担持体の表面に原稿に対応した静電潜像が形成され、この静電潜像が現像剤により現像されて着色粒子の像が形成される。このトナー像は紙などの転写材に転写されたのち、転写材は潜像担持体から分離され、加熱或いは加圧などにより定着されて複写画像が形成される。一方、転写工程後の潜像担持体は、転写されずに潜像担持体上に残留した残留トナーがクリーニングされた上、次の複写画像の形成に供される。

【0003】 上記のように転写材を潜像担持体から分離

分離工程は、感光体表面の移動速度が250mm/sec以上で、感光体の曲率半径が30~200mmであり、かつ、粒径が10~50μmで、

## 【外1】

像剤から感光体に供給することにより感光体と紙の間に存在させることを特徴とする請求項1又は2記載の画像形成方法。

【請求項4】 粒径が10~50μmで、

## 【外2】

分離工程は、感光体表面の移動速度が250mm/sec以上で、感光体の曲率半径が30~200mmであり、かつ、粒径(μm)がトナー粒径(μm)の1.10倍以上10倍以下で、

## 【外3】

と紙の間に存在させることを特徴とする請求項5又は6記載の画像形成方法。

【請求項8】 粒径(μm)がトナー粒径(μm)の1.10倍以上10倍以下で、

## 【外4】

する方法としては、種々の方法が知られており、大別すると分離爪または分離ベルトのように分離手段を記録体に接触させることにより転写材を強制的に分離する方式と、転写材の先端と潜像担持体との境界部への空気吹き付け方式、転写紙背面よりの吸引方式または転写材背面の電荷を除電するコロナ放電方式等のように分離手段を潜像担持体に接触させることなく転写材を分離する方法とがある。

【0004】 後者の分離方式は潜像担持体を傷つけないという利点はあるものの、転写材の分離は、潜像担持体上に静電吸着している転写材に対して、その静電吸着力に打ち勝つ力を与えることにより行うものである。感光体からの分離性能は完全なものではなく、実際には①環境変動②種々の紙のこしのばらつき③放電の不安定さ等のために、特に分離の際の感光体の曲率半径が大きく、剛度による分離効果の期待できない場合は、分離部での紙づまりは避けることができず、分離の信頼性の向上は従来からの課題であった。さらに近年の①環境対応のための再生紙の使用、両面コピー増加に代表される転写紙種の多様化②複写速度の高速化、に伴い分離性能のさらなる向上が望まれている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような事情に鑑み、本発明の目的は分離性能の向上した画像形成方法、

及び現像剤を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、下記構成によって達成される。

【0007】(1) 移動する感光体上の静電潜像を現像する現像工程と、現像により顕像化されたトナー像を転写材上に転写する転写工程と、該トナー像を担持した

$L^*a^*b^*$ で表された色空間において  $L^*$  が 80~100

【0009】である分離助剤を感光体と転写材との間に存在させて分離する分離工程であることを特徴とする画像形成方法。

【0010】(2) 前記分離工程が静電分離工程であることを特徴とする前記1記載の画像形成方法。

【0011】(3) 前記分離助剤を、分離助剤を含有  $L^*a^*b^*$ で表された色空間において  $L^*$  が 80~100

【0014】である分離助剤とトナーを含有することを特徴とする現像剤。

【0015】(5) 移動する感光体上の静電潜像を現像する現像工程と、現像により顕像化されたトナー像を転写材上に転写する転写工程と、該トナー像を担持した転写材を分離する分離工程を有する画像形成方法におい

$L^*a^*b^*$ で表された色空間において  $L^*$  が 80~100

【0017】である分離助剤を感光体と転写材との間に存在させて分離する分離工程であることを特徴とする画像形成方法。

【0018】(6) 前記分離工程が静電分離工程であることを特徴とする前記5記載の画像形成方法。

【0019】(7) 前記5記載の分離助剤を、分離助剤を含有する現像剤から感光体に供給することにより感

$L^*a^*b^*$ で表された色空間において  $L^*$  が 80~100

【0022】である分離助剤とトナーを含有することを特徴とする現像剤。

【0023】本発明を更に詳しく説明する。本発明の分離助剤は、分離工程の際、感光体と転写材との間に適切な距離を保つことによって、感光体と転写材との静電吸着力を緩和するため、感光体の移動速度が 250mm/sec 以上で、分離する際の感光体の曲率半径が 30~

$L^*a^*b^*$ で表された色空間において  $L^*$  が 80~100

【0026】であると、感光体の移動速度や曲率半径が上述のような条件下に於いても、分離性能を向上させることができる。

【0027】分離助剤の粒径が小さすぎる場合は感光体と転写材との距離を適正に保つことが出来ないため、良好な分離性能を得ることができない。分離助剤の粒径が大きすぎる場合には感光体を傷つける場合がある。分離

$L^*a^*b^*$ で表された色空間において  $L^*$  が 80~100

【0030】であると、感光体の移動速度や曲率半径が上述のような条件下に於いても、分離性能を向上させることができる。

【0031】分離助剤の粒径がトナーの粒径に比較して

転写材を分離する分離工程を有する画像形成方法において、該分離工程は、感光体表面の移動速度が 250mm/sec 以上で、感光体の曲率半径が 30~200mm であり、かつ、粒径が 10~50 $\mu$ m で、

【0008】

【外5】

する現像剤から感光体に供給することにより感光体と紙の間に存在させることを特徴とする前記1又は2記載の画像形成方法。

【0012】(4) 粒径が 10~50 $\mu$ m で、

【0013】

【外6】

て、該分離工程は、感光体表面の移動速度が 250mm/sec 以上で、感光体の曲率半径が 30~200mm であり、かつ、粒径 ( $\mu$ m) がトナー粒径 ( $\mu$ m) の 1.10倍以上10倍以下で、

【0016】

【外7】

光体と紙の間に存在させることを特徴とする前記5又は6記載の画像形成方法。

【0020】(8) 粒径 ( $\mu$ m) がトナー粒径 ( $\mu$ m) の 1.10倍以上10倍以下で、

【0021】

【外8】

200mmである、分離に非常に厳しい条件下に於いても、分離性を向上させることができる。

【0024】本発明の分離助剤の粒径  $d_p$  は、10~50 $\mu$ m であり、

【0025】

【外9】

助剤の粒径のより好ましい範囲は 13~30 $\mu$ m である。

【0028】また、分離助剤の粒径  $d_p$  と、トナーの粒径  $d_t$  との間に  $1.10d_t \leq d_p \leq 10d_t$  ( $\mu$ m) の関係があり、

【0029】

【外10】

小さすぎる場合は感光体と転写材との距離を適正に保つことが出来ないため、良好な分離性能を得ることができない。分離助剤の粒径がトナーの粒径に比較して大きすぎる場合には感光体を傷つける場合や転写不良を起こす

場合がある。トナーの平均粒径  $d_t$  と分離助剤の平均粒径  $d_p$  の比のより好ましい範囲は、 $1.30 d_t \leq d_p \leq 3 d_t$  ( $\mu m$ ) である。

【0032】トナー、分離助剤の平均粒径とは、体積基準の平均粒径をいい、湿式分散機を備えたレーザ回折式粒度分布測定装置「ヘロス (HELOS)」(シンパテック (SYMPATEC) 社製) により測定されたものである。

#### $L^*a^*b^*$ で表された色空間において $L^*$ が 80~100

【0035】であることが必要であり、さら好ましくは【0036】

【外12】

#### $L^*$ が 90~100

【0037】である。色度は、光路長 1 cm、深さ 4.5 cm のセルに試料を入れ、十分にタッピングした後、マクベスカラーアイ 7000 (Division of Koomorgen Instrument Corporation 製) 等で測定することができる。

【0038】感光体の移動速度が  $250 mm/sec$  に満たない場合には比較的容易に分離されるため本発明の効果は発現されない。感光体の移動速度の上限値は機械としての実用的な観点より制約を受ける。

【0039】感光体の曲率半径が 30 mm より小さい場合には転写材の剛度によって感光体から分離可能であるため、分離助剤の効果は発現されない。曲率半径が大きい場合には転写材の剛度による分離効果が期待できないため、分離助剤の効果が発現される。曲率半径の最大値は、機械としてある大きさにするための実用上の観点から制約を受ける。

【0040】本発明の分離工程について説明する。感光体 1 がドラム状である場合は図 1 で示すが、感光体上の静電潜像は、転写電極 7 により、感光体から転写材 4 に転写され、転写材分離部 8 で、分離電極 6 により、転写材と感光体は分離され、転写材は搬送機構 5 で排出される。残留トナーはクリーニングブレードでかき落とされ回収される。この場合本発明の曲率半径は、感光体の半径 ( $a$ ) と等しい。

【0041】感光体がベルト状である場合は、図 2 に示すように、コンタクトガラス 12 の上に置かれた原稿 10 は、フラッシュランプ 11、11' により露光され、静電潜像がベルト状感光体 13 に生成する。ベルト状感光体 13 は、駆動ローラ 14 と従動ローラ 15、15' により、矢印の方向に動かされ、生成した静電潜像は、現像装置 17 で現像され、転写材 4 と密着して、転写分離チャージャー 18 で画像が転写されてから、転写材 4 は感光体と分離される。感光体上に残留したトナーはクリーニング装置 19 で除かれる。除電ランプ 16、16' は、感光体上の静電荷を除く。図 2 の従動ローラ 15 の部分を拡大して、図 3 に示す。図 3 において、ベルト状感光体 13 は矢印の方向に動くが、転写分離チャ-

【0033】複写画像を乱さないためには、分離助剤が転写材に転写しないことが望ましいが、現実にはいくらかの転写される分離助剤が存在する。このため分離助剤は着色力の小さい材料であることが好ましく、本発明においては、

【0034】

【外11】

ジャー 18 は、転写電極 7 と分離電極 6 で構成され、転写材 4 は転写材分離部 8 で感光体と分離される。この場合、本発明の曲率半径は、従動ローラ 15 の半径  $a$  と等しい。なお曲率半径とはその曲線上に任意の点  $P$ 、 $P'$  をとった際、その 2 つの点を通る円のうち、最大の円の半径と定義される。

【0042】本発明の画像形成方法を実施するための画像形成装置で、ドラム感光体と分離ローラを設けた例を図 4 に示す。帯電極 20 で帯電した感光体 1 に画像光を与え、潜像を設け、現像装置 17 で画像を作り、転写材 4 と感光体 1 と密着させてから、転写電極 7 で転写材に画像を転写し、転写材分離部 8 に設置された、分離ローラ 22 で、転写材は感光体から分離し搬送機構 5 により、定着装置 21 に送られる。分離ローラ 22 は、電圧印加手段 23、制御手段 24 により、分離がスムーズに行えるように制御される。感光体上に残留したトナーはクリーニング装置 19 で除かれる。除電ランプ 16 は、感光体上の静電荷を除く。

【0043】一般に、静電潜像を経由する画像形成方法において、クリーニングされたトナーは回収後、廃棄されるが、環境に対する影響を考慮した場合、廃トナーが全く発生しないことが望ましい。そこで、廃トナーのリサイクルのために潜像担持体上に現像されたトナーを転写紙上に転写した後、該感光体上に残存したトナーを前記クリーニング方法により回収し、現像器またはトナーホッパーに戻し、再使用する機構 (リサイクルプロセス) を有する画像形成方法が近年採用されることが多くなってきている。

【0044】本発明の画像形成方法を実施するための画像形成装置には、クリーニングされたトナーを再利用するいわゆるトナーリサイクルシステムが搭載されていてもよい。図 5 は、トナーリサイクルシステムの一例の具体的構成を示す説明図である。帯電極 20 で帯電した感光体 1 に画像光を与え、潜像を設け、現像装置 17 で画像を作り、転写材 4 と感光体 1 と密着させてから、転写分離機構 25 で画像転写と転写材の分離を行い、転写材は搬送機構 5 により定着装置 21 に送られる。感光体上に残留したトナーはクリーニング装置 19 で除かれる。除電ランプ 16 は、感光体上の静電荷を除く。クリーニング装置 19 により除かれた残留トナーはリサイクル機構 26 により回収され現像装置 17 に送られ、再度画像

形成に使用される。この場合には、分離助剤を補給トナーに添加すること無く、初期現像剤に添加することで分離性能を向上させられるが、転写する分離助剤の補充のため、補給トナーにも添加した方がより好ましい。

【0045】分離助剤を、分離工程の際に感光体と転写材との間に介在させる手段としては、上述のような分離助剤を着色粒子100部に対し0.05～5.0部添加する方法がよい。添加量が0.05部以下の場合には本発明の効果を発現することができず、5部以上添加しても分離性能は飽和傾向を示すためそれ以上の性能向上は期待できないばかりか、機内汚染の原因となる場合がある。この場合、飽和磁化が10emu/gより大きい場合には現像スリーブへの磁気束縛力が大きいために感光体に付着する分離助剤の量が十分でなく、分離性能に問題を生じる。さらには5emu/g以下であることが好ましい。

【0046】分離助剤を、分離工程の際に感光体と転写材との間に介在させる手段としては、上述の現像剤中に分離助剤を含有させる方法の他、分離助剤専用の現像装置を別途設ける方法や、分離助剤をあらかじめ紙に付着させる方法でも本発明の目的を達成することができる。

【0047】本特許でいう飽和磁化とは、試料に1KOeの磁界をかけたときの値をいい、振動試料型磁力計VSM-3S-15（東英工業（株）製）などを用いて測定することができる。

【0048】本発明の効果は、分離工程の際、感光体と分離手段の間に電気的な力を作用させる静電分離方式において特に有効に発揮される。電気的な力を作用させる方法としては、ローラーを介して直流バイアス进行をかける方法（図4）、転写紙の裏からコロナ放電によって電荷を付与する方法（図1）、コロナ放電と直流バイアスの両方を行う方法等が挙げられる。

【0049】本発明の効果は、転写時に転写紙の背面からコロナ放電によって電荷を付与するコロナ転写方式に於いて特に有効である。

【0050】本発明の効果は感光体の表面粗さRzが0.2μm以下である分離プロセスに於いて有効である。これは感光体の表面粗さが小さい場合には紙との静電的付着力が強くなり、分離性能が鋭しいためである。

【0051】感光体の表面粗さRzとは、例えば日本工業規格JIS B0601-1982に規定された表面粗さで、基準長さ2.5mmでの十点平均粗さであり、測定はテーラーホブソン製表面アラサ計もしくは小坂研究所製万能表面試験機などで測定される。

【0052】本発明の分離助剤としては各種無機粒子、各種樹脂粒子、さらには樹脂粒子の表面に無機粒子が存在する複合粒子が用いられる。

【0053】特に潜像担持体としてアモルファスシリコン感光体を用いた画像形成プロセスにおいては、感光体を適度に研磨し、かつ傷つけない観点から、複合粒子あ

るいは、モース硬度が3～9.5であり、形状係数が1.05～5.00の範囲である無機粒子が好適である。また、潜像担持体として有機感光体を用いた画像形成プロセスに用いられる分離助剤としては、複合粒子あるいは、形状係数が1.00～2.00である樹脂粒子、無機粒子が好適である。

【0054】本発明にいうところの形状係数とは、走査型電子顕微鏡で撮った写真において、分離助剤の投影面積をSとし、分離助剤の径をLとしたときに

$$\text{形状係数} = (L^2 \times \pi / 4) / S$$

で表されるものであり、1に近い方がより球形を呈していることを示す。ここで分離助剤の径Lとは分離助剤が内接する円のうち最小の円の直径をいう。

【0055】分離助剤を構成する無機粒子としては、各種無機酸化物、窒化物、ホウ化物、等が好適に使用される。例えば、シリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、チタン酸バリウム、チタン酸アルミニウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸マグネシウム、酸化亜鉛、酸化クロム、酸化セリウム、酸化アンチモン、酸化タングステン、酸化スズ、酸化テルル、酸化マンガ、酸化ホウ素、炭化ケイ素、炭化ホウ素、炭化チタン、窒化ケイ素、窒化チタン、窒化ホウ素、等があげられる。さらに、上記無機粒子に疎水化処理をおこなったものでもよい。疎水化処理を行う場合には、各種チタンカップリング剤、シランカップリング剤等のいわゆるカップリング剤によって疎水化処理することが好ましく、さらに、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム等の高級脂肪酸金属塩によって疎水化処理することも好ましく使用される。

【0056】一方、分離助剤を構成する樹脂粒子としては、一般的にはビニル系の有機粒子が好ましく、この理由としては乳重合法や懸濁重合法等の製造方法によって容易に製造することが可能であるからである。具体的には、ステレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、α-メチルスチレン、p-クロロスチレン、3,4-ジクロロスチレン、p-フェニルスチレン、p-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、p-t-ブチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、p-n-オクチルスチレン、p-n-ノニルスチレン、p-n-デシルスチレン、p-n-ドデシルスチレンの様なスチレンあるいはスチレン誘導体、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸t-ブチル、メタクリル酸n-オクチル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル等のメタクリル酸エステル誘導体、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸

t-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアрил、アクリル酸ラウリル、アクリル酸フェニル、アクリル酸ジメチルアミノエチル、アクリル酸ジエチルアミノエチル等のアクリル酸エステル誘導体等が樹脂粒子を構成する材料としてあげることができる。これらは単独あるいは組み合わせて使用することができる。

【0057】さらに、その他のビニル系樹脂粒子を構成するための材料としては、エチレン、プロピレン、イソブチレン等のオレフィン類、塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、弗化ビニル等のハロゲン系ビニル類、プロピオン酸ビニル、酢酸ビニル、ペンゾエ酸ビニル等のビニルエステル類、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル等のビニルエーテル類、ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルヘキシルケトン等のビニルケトン類、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルインドール、N-ビニルピロリドン等のN-ビニル化合物、ビニルナフタレン、ビニルピリジン等のビニル化合物類、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド、N-ブチルアクリルアミド、N, N-ジブチルアクリルアミド、メタクリルアミド、N-ブチルメタクリルアミド、N-オクタデシルアクリルアミド等のアクリル酸あるいはメタクリル酸誘導体がある。これらビニル系単量体も単独あるいは組み合わせて使用することができる。

【0058】さらに、分離助剤としては現像剤を長期に亘って使用した場合でも安定であることが必要である。このためには、種々の架橋剤によって樹脂粒子自体を架橋し、硬度の高いものとして使用することが好ましい。

【0059】架橋剤の例としては、ジビニルベンゼン、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート等が挙げられる。架橋剤の使用量は必要とする架橋度によって適宜使用量を調整して使用されるが、ビニル系単量体に対して0.1~5重量%使用されることが望ましい。架橋剤が過多となると硬度は高くなるものの、もろくなり、逆に耐久性が低下する問題が発生し、架橋剤の添加量が過小であると架橋剤の効果を発揮することができない。

【0060】樹脂粒子の製造方法としては乳化重合法や懸濁重合法によって作成することができる。乳化重合法は、界面活性剤を含有する水中に上記単量体を添加し乳化させた後に重合する方法であり、界面活性剤としてはドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ポリビニルアルコール、エチレンオキシド付加物、高級アルコール硫酸ナトリウム等の界面活性剤として使用されている物ならば全て使用することができ、特に限定されない。さらに、反応性乳化剤の使用や、親水性単量体、例えば

酢酸ビニルやアクリル酸メチル等の過硫酸塩系開始剤による重合や、水溶性単量体を共重合する方法や、水溶性樹脂やオリゴマーを使用する方法や、分解型乳化剤を使用する方法や、架橋型乳化剤を使用する方法等のいわゆる無乳化重合法も好適である。反応性乳化剤としてはアクリル酸アミドのスルホン酸塩やマレイン酸誘導体の塩類等があげられる。無乳化重合法は残存乳化剤の影響が無く、有機微粒子を単体で使用する場合には好適である。

【0061】樹脂粒子を合成するために必要な重合開始剤には、過酸化ベンゾイル、過酸化ラウリル等の過酸化物、アゾビスイソブチロニトリル、アゾビスイソバレロニトリル等のアゾ系の重合開始剤があげられる。これらの添加量は単量体に対して0.1~2重量%が好ましい。この量よりも過小であると重合反応が不足し、単量体自体の残留の問題が発生する。さらに、過多であると重合開始剤の分解物が残留し帯電性に影響を与え、さらに重合反応が早すぎるために分子量が小さくなる問題を生じる。さらに、乳化重合法等では重合開始剤として過硫酸カリウム、チオ硫酸ナトリウム等を使用することができる。

【0062】さらには上記各種重合または溶液重合、バルク重合等により得られた重合体を溶剤に溶解した後スプレードライ法により造粒した粒子などが好ましく、粒径制御性、形状制御性の観点からエマルジョン重合がさらに好ましい。

【0063】さらに、樹脂粒子として使用する場合にはT<sub>g</sub>が低い場合には現像機中での攪拌等のエネルギーによって発生する熱や機内で発生する熱のためにトナーやキャリアに対する融着の問題が発生する。このため、T<sub>g</sub>としては50℃以上のものが好ましい。このT<sub>g</sub>の制御は前述の樹脂粒子を構成する各種単量体の組成を制御することで得られる。

【0064】本発明の分離助剤は複合粒子を用いることもでき、複合粒子は以下のような方法によって作成することができる。

【0065】(1) 無機粒子の存在下で、樹脂粒子を構成する樹脂のモノマーを重合する方法

(2) 樹脂粒子を構成する樹脂のモノマーを重合したのち、無機粒子と樹脂粒子を会合させる方法

(3) 樹脂粒子の表面に無機粒子を静電的に付着させる方法。この場合無機粒子の粒径/樹脂粒子の粒径=1/10以下が好ましい

(4) 上記(3)の処理の後、さらに機械的衝撃力を与えて樹脂粒子の表面に固着させる方法

(5) 樹脂と無機粒子を混合して両者を混練した後、粉碎、更に必要に応じて分級して複合粒子を得る方法

上記(1)~(4)に用いられる樹脂粒子としては、無機粒子と複合化することなく用いられる前記樹脂粒子と同様の材料を使用することができる。



【0066】上記(5)のような混練、粉碎方式によって作成される複合粒子の結着樹脂の例としては、ポリエステル樹脂、スチレン-アクリル酸アルキル系樹脂、スチレン-メタクリル酸アルキル系樹脂、スチレン-ブタジエン系樹脂、スチレン-アクリロニトリル樹脂、スチレン-アクリル-ポリエステル樹脂、スチレン-アクリル-結晶性ポリエステルグラフト樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリビニルブチラル、ロジン、変性ロジン、フェノール樹脂、キシレン樹脂等が挙げられる。

【0067】分離助剤を構成する複合粒子の表面に存在する無機粒子の1次平均粒径は、走査型電子顕微鏡、もしくは透過型電子顕微鏡により観察して、画像解析により測定される個数平均粒径をいう。

【0068】本発明にかかる分離助剤を現像剤に添加する方法としてはトナーに混合して使用する方法の他、2成分現像剤の場合で、クリーニング工程で回収されたトナーを再度現像工程に使用するトナーリサイクル機構を搭載した画像形成方法に用いられる場合であれば、①キャリアに混合する方法②トナーとキャリアの混合物に混ぜる方法③トナーとキャリアを混合する際に同時に混合する方法などが挙げられるが、トナーに混合する方法が分離助剤の分散を助ける上で好ましく、着色粒子に流動化剤を添加してトナーとする場合には流動化剤を添加した後に分離助剤を添加する方法が、トナーに対する流動化剤の付着を妨げない点で好ましい。

【0069】本発明において、トナー濃度は現像剤全体を100としたときに2～15重量部が、さらには4～12重量部が好ましい。

【0070】トナー粒径は5～15 $\mu\text{m}$ が好ましい。画質の観点からは12 $\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

【0071】本発明に用いるトナーの原材料は、公知である全てのものが使用できるが、まず結着樹脂としては、例えばポリエステル樹脂、スチレン-アクリル酸アルキル系樹脂、スチレン-メタクリル酸アルキル系樹脂、スチレン-ブタジエン系樹脂、スチレン-アクリロニトリル樹脂、スチレン-アクリル-ポリエステル樹脂、スチレン-アクリル-結晶性ポリエステルグラフト樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリビニルブチラル、ロジン、変性ロジン、フェノール樹脂、キシレン樹脂等が挙げられる。

【0072】着色剤としては例えばカーボンブラック、クロムイエロー、デュボンオイルレッド、キノリンイエロー、フタロシアニンブルー及び、磁性体等が挙げられる。磁性体としてはフェライト、マグネタイトをはじめとする鉄、コバルト、ニッケル等の強磁性を示す金属もしくは合金またはこれらの元素を含む化合物、あるいは強磁性元素を含まないが適当な熱処理を施す事により強磁性を示す合金、例えばマンガン-銅-アルミニウム、

マンガン-銅-錫等のマンガンと銅とを含むホイスラー合金と呼ばれる合金等を挙げる事が出来る。

【0073】荷電制御剤としてはニグロシン系染料、4級アンモニウム塩化合物、アルキルピリジニウム化合物、トリフェニルメタン系化合物、及び2価以上の金属を含む有機性の塩類ないしは錯体等を用いることができる。

【0074】離型剤としては例えば数平均分子量(該数平均分子量は高温GPCでのポリスチレン分子量換算値を示す)が1500～5000の低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、低分子量ポリエチレン-ポリプロピレン共重合体等のポリオレフィンワックス、例えばマイクロワックス、フィッシャートロブシュワックス等の高融点パラフィンワックス、例えば脂肪酸低級アルコールエステル、脂肪酸高級アルコールエステル、脂肪酸多価アルコールエステル等のエステル系ワックス、アミド系ワックス等を用いることができる。

【0075】前述した原材料を適切に配合し、混合・溶融・混練・冷却・粉碎・分級工程を経て着色粒子を得る。あるいは溶媒中に原材料を溶解、分散させて重合させる方法によって着色粒子を得ることもできる。

【0076】また、無機微粒子及び必要に応じてその他の物質を外部添加剤として混合するが、無機微粒子としては、例えばシリカ、アルミナ、チタニア、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化セリウム、三酸化アンチモン、酸化ジルコニウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素等を挙げることができる。これらは、疎水化して使用しても良く、特に疎水化されたシリカが好ましい。更に、感光体として近年、負帯電性の有機感光体が主流となりつつあり、トナーとして正帯電性を有するものが求められている。そこで該疎水性シリカ微粒子の帯電性も正帯電性が求められ、例えばアミノ変性シランカップリング剤、アミノ変性シリコンオイル、ポリシロキサンアンモニウム塩、オルガノポリシロキサンと3-アミノプロピルトリエトキシシラン等のアミン変性シリコン化合物により表面処理された疎水性シリカを好ましく用いることができる。また、その他の外部添加剤としては、ステアリン酸亜鉛、ポリフッ化ビニリデンの如き滑剤、あるいは低分子量ポリプロピレンの如き定着助剤が挙げられる。

【0077】無機微粒子の使用量は、トナー全体の0.01～5重量部の範囲が好ましく、特に0.05～2重量部の範囲が好ましい。

【0078】

【実施例】

実施例1

〈分離助剤〉分離助剤として、表1に示すような分離助剤1～14を用意した。

【0079】

【表1】

分離助剤 No.	材料	形状係数	モース硬度	$\sigma_{1k}$ (emu/g)	粒径 ( $\mu\text{m}$ )	明度 $L^*$
1	7 $\mu\text{m}$ ミナ	2.30	9	0	13	95
2	炭化ケイ素	1.16	7	0	22	92
3	2 $\mu\text{m}$ の不定形7 $\mu\text{m}$ ミナの存在下に メチルメタクリートを重合させた複合粒子	—	—	0	34	94
4	5 $\mu\text{m}$ の不定形7 $\mu\text{m}$ ミナの存在下に メチルメタクリートを重合させた複合粒子	—	—	0	42	91
5	酸化シリカ	2.81	9	0	15	93
6	7 $\mu\text{m}$ ミナ	1.20	9	0	20	91
7	0.05 $\mu\text{m}$ の不定形7 $\mu\text{m}$ ミナをスチレン・メチルメタクリート 粒子の上に固着させた複合粒子	—	—	0	27	90
8	シリカ・メチルメタクリート樹脂	1.06	—	0	14	92
9	スチレン・メチルメタクリート樹脂	1.12	—	0	45	93
10	シリカ	1.15	7	0	34	93
11	2 $\mu\text{m}$ の不定形7 $\mu\text{m}$ ミナの存在下に メチルメタクリートを重合させた複合粒子	—	—	0	45	94
12	7 $\mu\text{m}$ ミナ	2.52	9	0	8	92
13	7 $\mu\text{m}$ ミナ	1.85	9	0	60	93
14	0.2 $\mu\text{m}$ のマグネイト8重量部を架橋剤エステル 樹脂100重量部と混練、粉碎、分級した 複合粒子	—	—	8	18	60

## 【0080】

## 〈現像剤作製例1〉

スチレン／ $n$ -ブチルアクリレート／メチルメタクリレート＝87／8／5（重  
 量比）の共重合体 100重量部  
 カーボンブラック 12重量部  
 ポリプロピレン（数平均分子量4000） 4重量部  
 荷電制御剤T-77（保土ヶ谷化学製） 1重量部

上記成分を混合・溶融・混練・粉碎・分級し、平均粒径  
10.3 $\mu\text{m}$ の着色粒子を得た。

【0081】さらに該着色粒子100重量部に対し、ヘキサメチルジシラザンで疎水化処理した平均粒径12nmのシリカを1.0重量部と疎水化処理した平均粒径20nmの酸化チタンを1.0重量部とを添加した。さらに分離助剤1（13 $\mu\text{m}$ ）を2.0重量部添加しトナーと分離助剤の混合物1を作成した。

【0082】この混合物1を6重量部と、メチルシリコン樹脂で被覆されたフェライト粒子からなるキャリア

1を94重量部とを混合し、現像剤1を得た。

【0083】〈現像剤作製例2～7〉現像剤作製例1において、分離助剤1を2重量部のかわりにそれぞれ分離助剤2、分離助剤3、分離助剤4、分離助剤5、分離助剤6、分離助剤7を2重量部用いたほかは、全く同様にしてトナーと分離助剤の混合物2～7、さらに現像剤2～7を作製した。

【0084】〈現像剤作製例A〉また現像剤作製例1において、分離助剤1を含有しない他は全く同様にして現像剤Aを作製した。

## 【0085】

## 〈現像剤作製例8〉

スチレン／*n*-ブチルアクリレート／メチルメタクリレート＝65／23／12

(重量比)の共重合体

100重量部

カーボンブラック

12重量部

ポリプロピレン(数平均分子量4000)

4重量部

荷電制御剤TP-415(保土ケ谷化学製)

1重量部

上記成分を混合・溶融・混練・粉碎・分級し、平均粒径8.0 $\mu$ mの着色粒子を得た。

【0086】さらに該着色粒子100重量部に対し、最初にジメチルジクロロシランで、次にアンモニウム官能性ポリシロキサンで疎水化処理した平均粒径12nmのシリカを1.0重量部と、疎水化処理した平均粒径20nmの酸化チタンを0.7重量部とを添加した。さらに分離助剤8を2.0重量部添加しトナーと分離助剤の混合物8を作成した。

【0087】この混合物8を5重量部と、メチルシリコーン樹脂で被覆されたマグネタイト粒子からなるキャリア2を95重量部とを混合し、現像剤8を得た。

【0088】〈現像剤作製例9～15〉現像剤作製例8において、分離助剤8を2重量部のかわりにそれぞれ分離助剤6、分離助剤7、分離助剤9、分離助剤3、分離助剤4、分離助剤11、分離助剤12を2重量部用いたほかは、全く同様にして、トナーと分離助剤の混合物9～15、さらに現像剤9～15を作製した。

【0089】〈現像剤作製例B〉また現像剤作製例8において、分離助剤を含有しない他は全く同様にして現像剤Bを作製した。

【0090】〈比較用の現像剤作製例16～18〉現像剤作製例8において、分離助剤8を2重量部のかわりにそれぞれ分離助剤12、分離助剤13、分離助剤14を2重量部用いたほかは、全く同様にして、比較用のトナーと分離助剤の混合物16～18、さらに比較用の現像剤16～18を作製した。

【0091】得られた現像剤とその現像剤に使用された分離助剤の種類を表2に示す。

## 【0092】

## 【表2】

現像剤 No.	分離助剤 No.	注釈
1	1	a-Si用
2	2	"
3	3	"
4	4	"
5	5	"
6	6	"
7	7	"
8	8	OPC用
9	6	"
10	7	"
11	8	"
12	3	"
13	4	"
14	10	"
15	11	"
16	12	"
17	13	"
18	14	"

【0093】〈試料1〉現像剤1、及び現像剤Aを、20℃50%（相対湿度）環境下において、曲率半径が30mmで、正帯電のアモルファスシリコン感光層を有するドラム状感光体で正規現像できるように作成した電子写真複写機の試作機1（図1タイプ）を用いて、感光体の移動速度が270mm/secの条件下で分離性能の評価を行った。なお、用いた感光体の表面粗さRzは0.07 $\mu$ mである。

【0094】転写電流は+120 $\mu$ A、分離AC電流は200 $\mu$ Aに固定し、分離DC電流を5 $\mu$ Aずつ変化させながら、白紙の複写を5枚連続で行い、転写紙の感光体への巻き付き具合を目視で判定した。

【0095】判定基準として、分離爪ユニットに接触せず水平に通る場合、分離爪ユニットには接触するが分離爪の先端にはあたらない場合を合格とし、分離爪の先端に当たってからしか分離できない場合、もしくは紙づまりは不合格とした。合格レベルになる最低のDC電流の絶対値を分離限界電流( $\mu$ A)として評価し表3に示す。

【0096】また、分離テストに使用した紙の坪量は45g/m<sup>2</sup>、大きさはA3であり、紙の目は紙の進行方

向に対して垂直、紙のカール方向が、感光体側になる（感光体に巻き付き易い）ような方向に紙をセットした。

【0097】転写電流、分離電流は感光体のかわりに、接地されたアルミ管を装着し、アルミ管に流れた電流を実測した。評価結果を表3に示す。

【0098】本発明の分離助剤を含有する現像剤1を用いた方が、分離助剤を含有しない現像剤Aを用いた場合と比較して低い電流で分離可能である。

【0099】＜試料2～5＞現像剤1～4、及び現像剤Aを、電子写真複写機の試作機1を用いて、表3に示すような感光体の移動速度、転写電流、分離AC電流の条件にした他は試料1と全く同様にして評価を行った。評価結果は表3に示す。

【0100】＜試料6～8＞現像剤5～7、及び現像剤Aを、20℃50%（相対湿度）環境下において、曲率半径が54mmで、正帯電のアモルファスシリコン感光層を有するドラム状感光体で正規現像できるように作成した電子写真複写機の試作機2（図1タイプ）を用いて、表3に示すような感光体の移動速度、転写電流、分離AC電流の条件下で、分離DC電流を5μAずつ変化させながら、白紙の複写を5枚連続で行い、転写紙の感光体への巻き付き具合を目視で判定した。なお、用いた感光体の表面粗さRzは0.06μmであった。その他の評価方法は、試料1と同様である。評価結果は表3に示す。

【0101】＜試料9＞現像剤8、及び現像剤Bを、20℃50%（相対湿度）環境下において、曲率半径が54mmで、負帯電の有機感光層を有するドラム状感光体で正規現像できるように作成した電子写真複写機の試作機3（図1タイプ）を用いて、表3に示すような感光体の移動速度、転写電流、分離AC電流の条件下で、分離DC電流を5μAずつ変化させながら、白紙の複写を5枚連続で行い、転写紙の感光体への巻き付き具合を目視で判定した。なお、用いた感光体の表面粗さRzは0.03μmであった。その他の評価方法は、試料1と同様である。評価結果は表3に示す。

【0102】＜試料10～13＞現像剤9～11、及び現像剤Bを、電子写真複写機の試作機3を用いて、表3に示すような感光体の移動速度、転写電流、分離AC電流の条件にした他は、試料9と全く同様にして分離性能の評価を行った。評価結果は表3に示す。

【0103】＜試料14～16＞現像剤9、現像剤12、現像剤13、及び現像剤Bを、20℃50%（相対湿度）環境下において、曲率半径が90mmで、負帯電の有機感光層を有するドラム状感光体で正規現像できるように作成した電子写真複写機の試作機4（図1タイプ）を用いて、表3に示すような感光体の移動速度、転写電流、分離AC電流の条件下で、分離DC電流を5μAずつ変化させながら、白紙の複写を5枚連続で行い、

転写紙の感光体への巻き付き具合を目視で判定した。なお、用いた感光体の表面粗さRzは0.05μmであった。その他の評価方法は、試料1と同様である。評価結果は表3に示す。

【0104】＜試料17～19＞現像剤9、現像剤14、現像剤15、及び現像剤Bを、20℃50%（相対湿度）環境下において、曲率半径が180mmで、負帯電の有機感光層を有するドラム状感光体で正規現像できるように作成した電子写真複写機の試作機5（図1タイプ）を用いて、表3に示すような感光体の移動速度、転写電流、分離AC電流の条件下で、分離DC電流を5μAずつ変化させながら、白紙の複写を5枚連続で行い、転写紙の感光体への巻き付き具合を目視で判定した。なお、用いた感光体の表面粗さRzは0.06μmであった。その他の評価方法は、試料1と同様である。評価結果は表3に示す。

【0105】＜試料20＞現像剤9及び現像剤Bを、20℃50%（相対湿度）環境下において、曲率半径が15mmで、負帯電の有機感光層を有するドラム状感光体で正規現像できるように作成した電子写真複写機の試作機6（図1タイプ）を用いて、表3に示すような感光体の移動速度、転写電流、分離AC電流の条件下で、分離DC電流を5μAずつ変化させながら、白紙の複写を5枚連続で行い、転写紙の感光体への巻き付き具合を目視で判定した。なお、用いた感光体の表面粗さRzは0.06μmであった。その他の評価方法は、試料1と同様である。

【0106】評価結果は表3に示すが、感光体の曲率が小さいために本発明の効果が得られていない。

【0107】＜試料21＞現像剤9及び現像剤Bを、電子写真複写機の試作機3を用いて、表3に示すような感光体の移動速度、転写電流、分離AC電流の条件下にしたほかは、試料9と全く同様の方法で分離性能を評価した。

【0108】評価結果は表3に示すが、感光体の移動速度が小さいために本発明の効果が得られていない。

【0109】＜試料22＞比較用の現像剤16及び現像剤Bを、電子写真複写機の試作機3を用いて、表3に示すような感光体の移動速度、転写電流、分離AC電流の条件下にしたほかは、試料9と全く同様の方法で分離性能を評価した。

【0110】分離性能の評価結果は表3に示すが、分離助剤の粒径が小さいため本発明の効果が得られていない。

【0111】＜試料23＞比較用の現像剤17及び現像剤Bを、電子写真複写機の試作機3を用いて、表3に示すような感光体の移動速度、転写電流、分離AC電流の条件下にしたほかは、試料9と全く同様の方法で分離性能を評価した。

【0112】分離性能の評価結果は表3に示す。分離性

能の向上は見られるが、分離助剤の粒径が大きいため、転写不良が発生していた。

【0113】＜試料24＞比較用の現像剤18及び現像剤Bを、電子写真複写機の試作機3を用いて、表3に示すような感光体の移動速度、転写電流、分離AC電流の条件下にしたほかは、試料9と全く同様の方法で分離性

能を評価した。

【0114】分離性能の評価結果は表3に示す。分離性能の向上は見られるが、分離助剤の明度が小さいため、僅かに転写された分離助剤が画像上に現れていた。

【0115】

【表3】

試料	曲率 半径 ( $\mu\text{m}$ )	移動 速度 ( $\text{mm/sec}$ )	転写 電流 $\mu\text{A}$	分離AC 電流 $\mu\text{A}$	分離助剤有			分離助剤無		感光体	備考
					現像剤 番号	分離助剤 番号	分離限界 電流	現像剤 番号	分離限界 電流		
1	30	270	+120	200	1	1	5	A	10	a-Si	本発明
2	30	350	+130	"	1	1	5	A	15	"	本発明
3	30	420	+160	"	2	2	5	A	20	"	本発明
4	30	620	+180	"	3	3	15	A	35	"	本発明
5	30	950	+230	"	4	4	25	A	50	"	本発明
6	54	270	+120	300	5	5	10	A	15	"	本発明
7	54	420	+180	"	6	6	20	A	35	"	本発明
8	54	620	+180	"	7	7	30	A	55	"	本発明
9	54	270	-130	300	8	8	10	B	20	OPC	本発明
10	54	350	-150	"	9	6	10	B	25	"	本発明
11	54	420	-160	"	9	6	15	B	35	"	本発明
12	54	620	-190	"	10	7	25	B	50	"	本発明
13	54	950	-250	"	11	9	35	B	80	"	本発明
14	90	270	-130	400	9	6	20	B	40	"	本発明
15	90	350	-150	"	12	3	25	B	50	"	本発明
16	90	420	-160	"	13	4	30	B	70	"	本発明
17	180	270	-130	400	9	6	30	B	55	"	本発明
18	180	350	-150	"	14	10	45	B	75	"	本発明
19	180	420	-160	"	15	11	40	B	85	"	本発明
20	15	270	-130	200	9	6	5	B	5	OPC	比較
21	54	200	-100	300	9	6	10	B	10	"	比較
22	54	420	-180	"	16	12	35	B	35	"	比較
23	54	620	-190	"	17	13	15	B	50	"	比較
24	54	620	-190	"	18	14	30	B	50	"	比較

【0116】表3から、分離限界電流を分離助剤の有無しで比較すれば明らかなように、本発明の試料は、いずれも、分離助剤の有りの場合大幅に所要電流値が減少し、分離性能が向上したことがわかる。一方、本発明の曲率半径の小さい試料20、移動速度の遅い試料21及び分離助剤の粒径の小さい試料22では、分離助剤による効果はない。また、分離助剤の粒径の大きい試料23

と分離助剤の明度が本発明外の試料24は、分離助剤による効果は認められるが、得られる画像品質が悪く実用に耐えない。

【0117】

【発明の効果】本発明により、分離性能の向上した画像形成方法、及び現像剤を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】感光体がドラムでコロナ放電による静電分離部を示す図である。

【図2】ベルト状感光体の画像形成装置を示す図である。

【図3】ベルト状感光体の分離部を示す図である。

【図4】感光体がドラムでローラを介して直流バイアスによる分離部を持つ画像形成装置を示す図である。

【図5】トナーリサイクルシステムを持つ画像形成装置を示す図である。

【符号の説明】

a 曲率半径

1 感光体

2 分離爪

3 分離爪ユニット

4 転写材

5 搬送機構

6 分離電極

7 転写電極

8 転写材分離部

10 原稿

11、11' フラッシュランプ

12 コンタクトガラス

13 ベルト状感光体

14 駆動ローラ

15、15' 従動ローラ

16、16' 除電ランプ

17 現像装置

18 転写分離チャージャー

19 クリーニング装置

20 帯電極

21 定着装置

22 分離ローラ

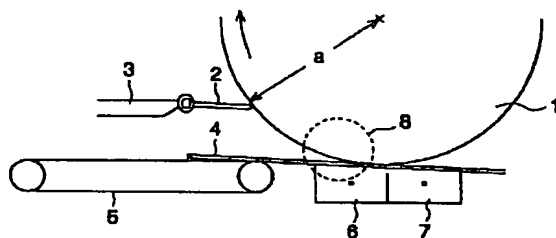
23 電圧印加手段

24 制御手段

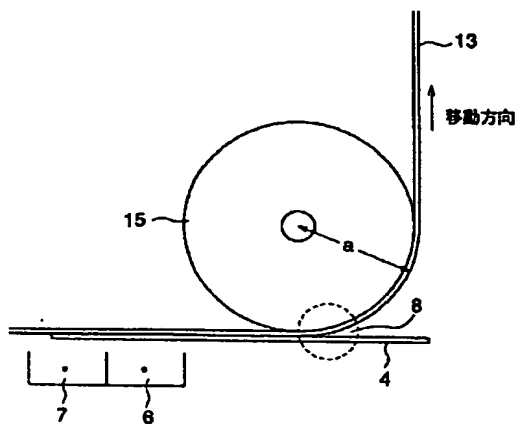
25 転写分離機構

26 リサイクル機構

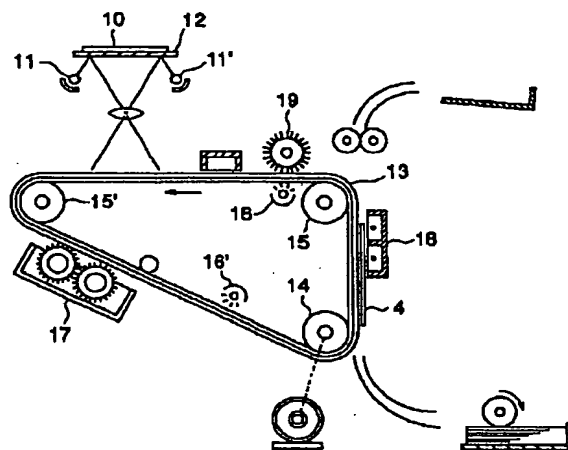
【図1】



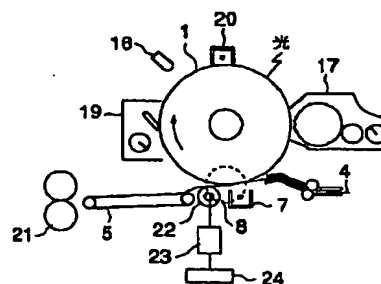
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

